

AREA ESPOSITIVA DEGLI STRUMENTI TECNICO-SCIENTIFICI  
DEL  
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

In questa postazione si espone la strumentazione tecnica utilizzata a supporto dei diversi ambiti di studio ed analisi del territorio

Sono stati raccolti, fotografati e sono in fase di catalogazione numerosi strumenti tecnico-scientifici riconducibili ad alcune principali aree tematiche:

- analisi di laboratorio
- cartografia e disegno
- fotografia
- geofisica
- geologia marina,
- idrografia e mareografia
- rilevamento geologico.
- topografia

Gli strumenti esposti sono stati raccolti in due vetrine in legno che in origine erano patrimonio della Biblioteca nella sede originaria del Servizio Geologico d'Italia in Largo S. Susanna e che risalgono a fine '800; sono stati scelti quelli più significativi e meglio conservati, molti sono funzionanti e corredati dalla documentazione originaria. L'intervallo di tempo in cui sono stati utilizzati va dal 1885 fino agli anni ottanta del '900.

Dovrebbero essere esposti inoltre, due piccoli gruppi di strumenti che riguardano le aree tematiche di "cartografia e disegno" e "idrografia e mareografia" che per mancanza di spazio saranno collocati in due postazioni adiacenti le vetrine.

Seguono ora due immagini delle vetrine, con indicazioni sintetiche degli strumenti e la loro area tematica di appartenenza.

# vetrina alta

**Geologia marina :**  
strumenti per  
rilevamento  
subacqueo

**Analisi di  
laboratorio:**  
Reagentario  
da campagna  
ing.Mattirolo  
1885.



registratore grafico  
per magnetometri

gravimetro  
per rilievi  
gravimetrici

strumenti  
per rilievi  
topografici.

strumenti  
per rilievi  
magnetici

strumenti per  
rilievi  
geoelettrici

intero lato destro della vetrina:  
**Geofisica**

## vetrina bassa



### Percorso nell'area strumenti e loro descrizione

Entrando nello spazio espositivo descriviamo la piccola postazione sulla destra, prima della vetrina alta che riguarda Idrografia e Mareografia. Questi sono gli unici strumenti non appartenuti al Servizio Geologico, ma al Servizio Idrografico e Mareografico dello Stato, che prima era collocato presso il Ministero dei LL.PP e dopo trasferito in parte alle Regioni e in parte al Dipartimento Acque dell'ISPRA.

La postazione è composta di 3 strumenti:

- Un frammento di **Asta idrometrica** in pietra collocata su pannello di legno a muro; era installata sulla sponda del lago di Piediluco ed aveva la funzione di misurare il livello dell'acqua. Periodo 1940 circa.
- Due **misuratori circolari** in alluminio collocati sullo stesso pannello. La loro funzione è quella di misurare la distanza orizzontale e verticale espressa in metri. I misuratori erano collocati nella stazione idrografica di Porta Portese – sponda lato dx del Tevere. Le due sponde erano collegate con un cavo d'acciaio sul quale veniva fatta scorrere tramite carrucole e tiranti, una sonda (mulinello) che fatta scendere in acqua ne rilevava la velocità di scorrimento. I misuratori indicavano l'esatta posizione del mulinello. Spostando il mulinello era possibile fare una serie di misure trasversali in posizioni e profondità diverse.

### Vetrina alta

La prima metà della vetrina (vedi foto) è dedicata agli strumenti di geofisica e topografia che in genere lavorano a stretto contatto.

I rilievi geofisici hanno la peculiarità di indagare il sottosuolo senza dover eseguire scavi o carotaggi e per questo si chiamano indagini indirette. La profondità di investigazione può raggiungere anche migliaia di metri e per avere maggiore certezza dei dati vengono utilizzate metodologie di tipo diverso messe a confronto. Le indagini geofisiche sono utili anche per piccole profondità, per esempio nei siti archeologici per individuare manufatti o cavità a profondità di qualche decina di metri, e ci permettono di intervenire con scavi mirati nella giusta posizione. La misurazione strumentale viene eseguita in un punto ben preciso che si chiama stazione. In genere si effettua una serie di misure lungo profili o geometrie ben definite dal progetto dell'indagine.

Le varie metodologie impiegate sono:

**metodo gravimetrico** - si misura la differenza di gravità fra due punti e si esprime in mGal. Lo strumento deputato è il gravimetro che è particolarmente delicato e sensibile; va usato con molta cura ed attenzione. L'elemento sensibile è alloggiato in una camera stagna mantenuta permanentemente a temperatura costante da un sistema termostatico di precisione. Lo strumento esposto risale agli anni '60 ed è un gravimetro Worden, costruito in Texas dalla Texas Instruments.

**metodo magnetico** - si misura il campo magnetico terrestre e si esprime in Tesla o nanoTesla.

La strumentazione magnetica è composta da un magnetometro verticale o variometro, un magnetometro orizzontale/verticale detto bilancia magnetica o di Schmidt, una bobina di taratura detta bobina di Helmholtz e un sensore fotosensibile che serve per collegare i magnetometri al registratore grafico a carta, esposto sopra. Tutti gli strumenti elencati sono stati costruiti in Germania dalla Askania Werke e risalgono al 1943.

**metodo geoelettrico** si misura la resistività del terreno immettendo corrente elettrica a due elettrodi (detti di corrente) e misurando da altri due elettrodi (detti di potenziale) la differenza di potenziale. Correlando questi due valori possiamo calcolare la resistenza specifica del terreno. Eseguendo una serie di misure si può realizzare una sezione del terreno con una mappatura della resistività.

La strumentazione consiste di una unità di controllo dell'energia, un energizzatore alimentato da batterie o motogeneratore e una serie di cavi che collegano all'unità di controllo agli elettrodi infissi nel terreno lungo un profilo.

La profondità di investigazione è proporzionale alla lunghezza del profilo.

La strumentazione esposta risale al 1960-1970. Non è esposta la parte più ingombrante e pesante costituita dalle bobine dei cavi, motogeneratore, picchetti metallici e altri accessori.

### **topografia**

la topografia è parte essenziale dei rilievi geofisici, è molto importante che tutti i punti di misura siano quotati con precisione e riferiti ad un sistema di coordinate locali o georeferiti.

I livelli esposti servono per eseguire livellazioni tecniche lungo i percorsi che uniscono le stazioni e misurano soltanto dislivelli. Essi sono: livello a bolla torica Askania Werke ed autolivello verticale Salmoiraghi con compensatore automatico.

E' presente inoltre un tacheometro Kern che a differenza dei livelli misura gli angoli orizzontali, verticali e la distanza. È impiegato per effettuare rilievi plano-altimetrici.

## **Geologia Marina**

Il Servizio Geologico d'Italia ha intrapreso fin dal 1964 rilevamenti geologici del fondo marino tramite osservazione diretta dei fondali. Una piccola squadra di geologi del Servizio Geologico d'Italia ha iniziato ad investigare i fondali marini al largo dell'arcipelago toscano con gli strumenti, spesso personali, allora a disposizione.

In seguito le possibilità della ricerca in mare, con l'aiuto di strumenti di investigazione indiretta (quali ecografi, sonar, geofoni, carotieri, benne, telecamere filo-guidate, ecc.) ha subito una rapida evoluzione; tanto che il CNR, dal 1976 al 1982, ha promosso il "Progetto finalizzato oceanografia e fondi marini", suddiviso in due sottoprogetti (Risorse minerarie e gestione della piattaforma continentale).

Il Servizio Geologico d'Italia ha partecipato a questo progetto nazionale formando un gruppo per la geologia marina che ha continuato ad investigare i fondali marini su scala più ampia.

Oggi il rilevamento geologico subacqueo delle aree di basso fondale vicine alla costa viene utilizzato di nuovo per la cartografia geologica, per conoscere meglio l'area costiera sommersa. La fascia costiera, sia emersa che sommersa, costituisce un'area molto vulnerabile dal punto di vista ambientale ed una delle più sfruttate dall'uomo. Per la tutela e la corretta gestione del territorio è indispensabile partire dalla conoscenza geologica di base.

Gli strumenti utilizzati per il rilevamento geologico subacqueo, seppure in versioni e materiali più moderni, sono gli stessi rispetto a quelli dell'inizio degli anni '60: autorespiratori, maschera, bussola, profundimetro, martello, scalpello e lavagnetta.

#### **Auto respiratore ad ossigeno (ARO) - FENZY 70**

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

#### **Batiscopio - Tigullio Sub**

Strumento meccanico di ausilio al rilevamento geologico subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

Strumento per la perlustrazione del fondo marino dalla superficie (es. dal gommone); lo spesso vetro ad una estremità consente di eliminare i riflessi della superficie dell'acqua e di vedere fino a una profondità di 10-15 m. Una struttura di gomma all'altra estremità consente di appoggiare lo strumento agli occhi.

#### **Avvolgi sagola (filo di Arianna) - G.S.D. Recco (GE)**

Strumento meccanico per ambiente subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

Indispensabile per il rilevamento in grotte sommerse o all'interno di relitti. la struttura in plastica viene fissata al punto di partenza dove si intende ritornare.

Il rocchetto viene trasportato dal sub durante l'esplorazione e srotolato mano a mano che si procede, così da risultare facile ritrovare la via di ritorno. Normalmente, nel rilevamento subacqueo, la sagola permette di misurare le distanze degli elementi rilevati lungo un transetto, consentendone così il corretto posizionamento, noti il punto di partenza (in genere sulla linea di riva) e di arrivo (in genere 100 m, ovvero la lunghezza della sagola) segnalato da una boa.

#### **Bussola da polso - SALVAS**

Strumento meccanico per ambiente subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

La **bussola** permette di seguire una direzione in assenza di riferimenti del fondale, in immersioni con scarsa visibilità o se si deve pinneggiare a mezz'acqua.

Rilevando la lettura sulla bussola e annotandola o memorizzandola, si è in grado di ritornare indietro per un percorso o di effettuare tutti i percorsi visti in precedenza.

**Decompressimetro** - SOS (*Strumenti Ottici Subacquei*) Torino 1962

Strumento meccanico per ambiente subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

Il decompressimetro è costituito da una camera rigida ed una camera deformabile piena di gas che viene sottoposta alla pressione della quota alla quale viene portato il decompressimetro. La camera flessibile è in comunicazione con la camera rigida, attraverso uno speciale elemento di ceramica microporosa, che ritarda il passaggio del gas dall'una all'altra camera. Il tempo di passaggio del gas attraverso l'elemento ceramico, può essere predeterminato in fabbrica. Aumentando la pressione, la camera flessibile, viene schiacciata costringendo il gas a passare nella camera rigida, dove l'aumento di pressione che si viene a creare è misurato \*manometro il cui quadrante è disegnato per l'uso specifico. Lo spostamento del gas dalla camera flessibile a quella rigida e viceversa, simula il meccanismo di assorbimento e di rilascio dell'azoto nell'organismo del subacqueo in immersione.

### **Profondimetro - S.O.S. (Strumenti Ottici Subacquei)**

Strumento meccanico per ambiente subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

Un profondimetro è un manometro (strumento di misura della pressione dei fluidi) che fornisce la profondità equivalente in acqua. È un componente fondamentale dell'attrezzatura per immersioni e viene usato regolarmente in subacquea

### **Tascapane**

Strumento per ambiente subacqueo

Utilizzo: 1968-1974 nelle aree sommerse del Tirreno centrale.

Toscana (scoglio d'Africa, isola di Pianosa, isola d'Elba).

Questo tascapane consentiva di portare sott'acqua materiale per consultazione speditiva. La tasca con plastica trasparente consentiva di rendere visibile una carta di base su cui era possibile scrivere con matite vetrografiche, tracciare le linee e i simboli e i dati di rilevamento

## **Analisi di laboratorio**

Reagentario da campagna

Permette di effettuare analisi speditive chimiche e meccaniche dei campioni prelevati durante il rilevamento di campagna

E' composto da un piccolo armadio in legno nel quale è collocata una serie di 4 cassette contenente strumenti meccanici per la preparazione dei campioni.

È presente poi una serie di reagenti chimici e contenitori in vetro e porcellana per effettuare le analisi a freddo e l'attrezzatura completa per effettuare analisi a caldo e saggi alla fiamma.

È presente inoltre una bilancia di precisione con base e vetrinetta di protezione da montare, e una serie di pesi ed accessori per la pesatura.

Misure: 50x40x30cm peso: 15 Kg ca.

Lo strumento era impiegato in campagna e spesso era trasportato a dorso di mulo, doveva essere collocato su un piano di lavoro stabile, e veniva utilizzato in tenda o presso l'alloggio.

Fu acquistato nel 1885-1890 dall'ing. Mattirolò e la custodia in legno ne riporta il suo nome inciso su una targa di ottone.

## VETRINA BASSA

### Area Fotografia

In questa vetrina sono esposte alcune delle macchine fotografiche più significative, usate dai rilevatori del Servizio Geologico. In particolare si menziona la Polaroid modello 110B del 1960 che oltre la pellicola auto sviluppante poteva montare anche la tradizionale pellicola in rulli formato 120. La fotocamera Linhof Technika era utilizzata per la riproduzione di carte di grande formato, Le altre fotocamere sono di formato 35mm ed in particolare la piccola Robot utilizzava il mezzo formato, raddoppiando così in numero di scatti a disposizione.

### Area Rilevamento Geologico

Comprende due strumenti;

uno stereoscopio portatile che permetteva l'osservazione tridimensionale delle foto aeree.

Un distanziometro Wild di tipo ottico a telemetro che permetteva di stimare la distanza da pochi metri a circa 500 metri

### Area Analisi di laboratorio

Comprende numerosi microscopi che possiamo datare in un arco di tempo 1900-1950.

Il più importante è senza dubbio il microscopio NASHET che fu acquistato nel 1910-1920 con il primo finanziamento della Carta Geologica d'Italia e la custodia in legno ne riporta una targa in ottone.

Ci sono poi due microscopi in ottone monoculari R:Fuess di costruzione tedesca, indicati per analisi petrografiche e mineralogiche. Sono stati usati nelle campagne d'Africa

Seguono un microscopio binoculare Leitz Wetzlar per micropaleontologia ed un altro stessa casa con adattatore per fotocamera e torretta girevole con 5 obiettivi.

In fine un microscopio Baush-Lomb del 1950 ricevuto tramite il Piano Marshal dagli USA.

Il microscopio è uno strumento che permette di osservare i preparati a grande risoluzione e ingrandimento. Può essere **ottico**, basato sull'osservazione tramite la luce, **elettronico** basato sull'osservazione tramite fasci di elettroni o di altro tipo.

Il microscopio ottico sfrutta la luce **con lunghezza d'onda che comprende tutto lo spettro visibile** e può essere **semplice** (un solo sistema di lenti o addirittura una sola lente) o **composto** (almeno due sistemi, **oculare** ed **obiettivo**), e l'illuminazione può raggiungere il campione da dietro, attraversandolo (**luce trasmessa**), o esserne riflessa (**luce riflessa**). I microscopi ottici sono storicamente quelli più vecchi.

Gli strumenti qui esposti sono tutti microscopi ottici composti e si differenziano in **petrografici** e **paleontologici** secondo il settore specifico di analisi per il quale sono stati utilizzati.

Il microscopio per analisi petrografica e mineralogica è detto **polarizzatore** perché sfrutta un fascio di luce polarizzata generata da un apposito prisma (lente che funge da filtro), che attraversa il preparato, posto su un tavolino rotante, e viene poi **analizzato** da un secondo prisma anch'esso polarizzatore (chiamato **analizzatore**). Gli strumenti di questo tipo sono usati per studiare le strutture cristalline di minerali proprio per le particolari immagini e colorazioni osservate quando sono attraversate da luce polarizzata. Il tavolino portaoggetti sul quale è posto il preparato è rotante e graduato utile per ruotare i campioni e osservarli con diverse angolazioni della luce incidente.

Il microscopio per analisi paleontologica, o meglio micropaleontologica, viene utilizzato per l'osservazione di **microfossili** che sono fossili di organismi, o parti di essi, di piccole dimensioni dell'ordine di qualche mm o inferiori ad 1mm (**Foraminifera**, **Radiolari**, **Diatomee**). E' un microscopio ottico composto che si distingue da quello polarizzatore per l'assenza dei due filtri polarizzatore e analizzatore e del tavolino portaoggetti rotante e graduato. I preparati studiati sono

costituiti da vetrini sui quali sono incollate sezioni sottili ottenute da campioni di roccia e osservati a luce trasmessa, e da residui di lavaggio del campione, osservati a luce riflessa.

## Area Cartografia e disegno

Pantografo Carrè

Strumento di fattura pregevole in ottone ed ebano che risale al 1890-1900.

Lo strumento permette di effettuare la riproduzione di disegni in scala.